

09/889473

PCT/JP 00/00281

日本国特許庁

21.01.00

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 10 MAR 2000

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 3月25日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第081132号

出願人
Applicant(s):

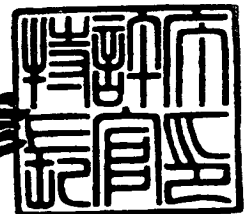
松下電器産業株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 2月25日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特2000-3009625

【書類名】 特許願

【整理番号】 2036410088

【提出日】 平成11年 3月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 11/00
H01J 11/02
H01J 9/02

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 高田 祐助

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 村井 隆一

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 塩川 晃

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097445

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100103355

 【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【ブルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ガス放電パネルとその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プレート面上に少なくとも一对の表示電極が配設され、当該一对の表示電極を区画した領域を発光のためのセルに対応させたガス放電パネルであって、前記一对の表示電極は、行方向に延伸された 2 本のバスラインと、前記 2 本のバスラインの対向する内側部分の少なくとも一方から突出して配設された複数の突出部とを有し、前記複数の突出部のピッチ P_e は、セルピッチを P_s とすると、 $P_e = 0.9 \times (P_s / n)$ （但し n は、正の整数）の関係式を満たすことを特徴とするガス放電パネル。

【請求項 2】 第一のプレートの面上に、複数対の表示電極が所定間隔で行方向に延伸されて配設され、前記第一のプレートの面と第二のプレートの面が、列方向に延伸された複数の隔壁を介して対向され、隣接する隔壁の間隙と一对の表示電極の交叉する領域を発光のためのセルとして、当該セルがマトリクス状に形成されたガス放電パネルにおいて、

前記一对の表示電極は、行方向に延伸された 2 本のバスラインと、前記 2 本のバスラインの対向する内側部分の少なくとも一方から突出して配設された複数の突出部とを有し、前記複数の突出部のピッチ P_e は、セルピッチを P_s とすると、 $P_e = 0.9 \times (P_s / n)$ （但し n は、正の整数）の関係式を満たすことを特徴とするガス放電パネル。

【請求項 3】 プレート面上に少なくとも一对の表示電極が配設され、当該一对の表示電極を区画した領域を発光のためのセルに対応させたガス放電パネルにおいて、前記一对の表示電極は、行方向に延伸された 2 本のバスラインと、前記 2 本のバスラインの対向する内側部分に配設された複数の突出部とを有し、

前記複数の突出部のピッチ P_e は、セルピッチを P_s とすると

$$P_e = 0.9 \times (P_s / n) \quad (n \text{ は、正の整数})$$

の関係式を満たし、前記 2 本のバスラインに配設されたおのおのの突出部が互い違いに配置されることを特徴とするガス放電パネル。

【請求項 4】 第一のプレートの面上に、複数対の表示電極が所定間隔で行方向

に延伸されて配設され、前記第一のプレートの面と第二のプレートの面が、列方向に延伸された複数の隔壁を介して対向され、隣接する隔壁の間隙と一对の表示電極の交叉する領域を発光のためのセルとして、当該セルがマトリクス状に形成されたガス放電パネルにおいて、

前記一对の表示電極は、行方向に延伸された2本のバスラインと、前記2本のバスラインの対向する内側部分に配設された複数の突出部とを有し、
前記複数の突出部のピッチ P_e は、セルピッチを P_s とすると

$$P_e = 0.9 \times (P_s / n) \quad (n \text{ は、正の整数})$$

の関係式を満たし、前記2本のバスラインに配設されたおのこの突出部が互い違いに配置されることを特徴とするガス放電パネル。

【請求項5】突出部はセル毎に少なくとも1つつ独立して配設されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のガス放電パネル。

【請求項6】バスラインは金属材料からなり、突出部は透明電極材料からなることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のガス放電パネル。

【請求項7】表示電極を配設したプレート表面に表示電極を覆う保護層が形成され、当該保護層は、前記一对の表示電極間の最短の放電間隙に対応する領域が酸化マグネシウムからなり、それ以外の領域が酸化マグネシウムより電子放出率の低い材質で構成されていることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載のガス放電パネル。

【請求項8】酸化マグネシウムより電子放出率の低い材質はアルミナであることを特徴とする請求項7記載のガス放電パネル。

【請求項9】放電ガス圧を P 、放電間隙を d とするとき、前記一对の表示電極間で最短の放電間隙は、 Pd 積と放電開始電圧との関係を示すパッシェン曲線において、放電開始電圧の極小またはその付近となる間隙に相当するものであることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載のガス放電パネル。

【請求項10】第一のプレートの面上に、複数対の表示電極を所定間隔で行方向に延伸して配設する第一ステップと、当該第一ステップ後の第一プレートの面と第二のプレートの面を、列方向に延伸した複数の隔壁を介して対向させ、隣接する隔壁の間隙と一对の表示電極の交叉する領域をセルとして、当該セルをマト

リクス状に形成する第二ステップとを有するガス放電パネルの製造方法であって、前記第一ステップは、一对の表示電極ごとに、行方向に 2 本のバスライン部を延伸して配設するバスライン部配設ステップと、前記 2 本のバスライン部の対向する内側部分の少なくとも一方に相当する位置に突出部を下式を満たす間隔で配設する突出部配設ステップとを備えることを特徴とするガス放電パネルの製造方法。

$$P_e = 0.9 \times (P_s / n) \quad (n \text{ は、整数})$$

(P_e は、突出部のピッチ、 P_s は、セルピッチ)

【請求項 1 1】第一のプレートの面上に、複数対の表示電極を所定間隔で行方向に延伸して配設する第一ステップと、当該第一ステップ後の第一プレートの面と第二のプレートの面を、列方向に延伸した複数の隔壁を介して対向させ、隣接する隔壁の間隙と一对の表示電極の交叉する領域をセルとして、当該セルをマトリクス状に形成する第二ステップとを有するガス放電パネルの製造方法であって、

前記第一ステップは、一对の表示電極ごとに、行方向に 2 本のバスライン部を延伸して配設するバスライン部配設ステップと、前記 2 本のバスライン部の対向する内側部分に相当する位置に突出部を下式を満たす間隔で配設し、おのおのの突出部が互い違いに配置される配設ステップとを備えることを特徴とするガス放電パネルの製造方法。

$$P_e = 0.9 \times (P_s / n) \quad (n \text{ は、整数})$$

(P_e は、突出部のピッチ、 P_s は、セルピッチ)

【請求項 1 2】バスライン部配設ステップで、バスライン部を突出部に架設させるように配することを特徴とする請求項 1 0 または 1 1 記載のガス放電パネルの製造方法。

【請求項 1 3】第一ステップにおいて、バスラインを金属材料で作製し、突出部を透明電極材料で作製することを特徴とする請求項 1 0～1 2 のいずれかに記載のガス放電パネルの製造方法。

【請求項 1 4】第一ステップの後に、表示電極を形成したプレート面に保護層を形成し、当該保護層において、前記一对の表示電極間の最短の放電間隙に対応

する領域に酸化マグネシウムからなる保護層を形成し、それ以外の領域に酸化マグネシウムより電子放出率の低い材質を使用して保護層を形成することを特徴とする請求項 10～14 のいずれかに記載のガス放電パネルの製造方法。

【請求項 15】 第一ステップにおいて、前記電子放出率の低い材質にアルミナを使用することを特徴とする請求項 14 記載のガス放電パネルの製造方法。

【請求項 16】 突出部配設ステップにおいて、突出部の先端部分を根元部分より尖らせて形成することを特徴とする請求項 10～15 のいずれかに記載のガス放電パネルの製造方法。

【請求項 17】 第一ステップにおいて、放電ガス圧を P 、放電間隙を d とするとき、前記一対の表示電極間で最短の放電間隙を、 Pd 積と放電開始電圧との関係を示すパッシェン曲線において、放電開始電圧の極小またはその付近となる間隙に相当させることを特徴とする請求項 10～16 のいずれかに記載のガス放電パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表示デバイスなどに用いるガス放電パネルに関し、特に表示電極に特徴を有するガス放電パネルとその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、ハイビジョンをはじめとする高品位で大画面のディスプレイに対する期待が高まっている中で、CRT、液晶ディスプレイ (LCD)、プラズマディスプレイパネル (PDP) といった各ディスプレイの各分野において期待に応えるべく研究開発が進められている。

【0003】

従来から、テレビのディスプレイとして広く普及している CRT は、解像度や画質の点で優れているが、画面の大きさに伴って奥行き及び重量が増す性質があり、40 インチ以上の大画面化には不向きである。また LCD は消費電力が少なく、奥行きと重量に対する問題も回避できる利点があるが、視野角に限界が認め

られ、実際に大画面化した場合などに改良すべき問題を有している。

【0004】

このようなCRTやLCDに対してPDPは、小さい奥行きでも大画面化することが比較的容易であり、既に50インチクラスのものも商品化されている。このPDPは、2枚の薄いガラス板を隔壁（リブ）を介して対向させ、隔壁の間に蛍光体層を形成し、両ガラス板を張り合わせ（気密接着）した後、放電ガスを封入した構成であって、ガラス板の表面に形成した複数対の表示電極により、放電ガス中で放電して蛍光発光させる。

【0005】

ここで、図6は従来型の表示電極22、23の一对を示す正面図である。当図のように表示電極22、23は、帯状の透明電極220、230に金属製のバスライン（バス電極）221、231を配設した構成となっている。

【0006】

PDPは以上のような構成を有するため、大画面化してもCRTのように奥行き寸法や重量が増加しにくく、またLCDのように視野角が限定されるという問題もないという点でも優れている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで多様な目的にわたり、できるだけ消費電力を抑えた電気製品が望まれる今日では、PDPなどのガス放電パネルにおいても駆動時の消費電力を低くする期待が寄せられている。特に昨今の画面化および高精細化の動向によって、開発されるPDPの消費電力が増加気味になりやすいため、この消費電力に対する対策を疎かにはできない。この要望に応えるため、ここに到ってPDPの性能を大きく左右する放電効率の改善が必要と考えられる。

【0008】

この対策として、特開平6-157596号公報では、各セル内の放電電極構造を工夫することにより、放電効率の改善を試みている。すなわち、従来のように、各セル内に配置されたバスライン（バス電極）に沿って帯状に放電電極を配設するのではなく、一对の表示電極の対向方向に各セルごとに少なくとも1個は

対向するように突出部をもうける構造とすることにより、放電のために消費される電力を下げる事が提案されている。

【0009】

しかし、この方法は、効率改善にはかなりの改善が見られるが、その反面、2枚のプレートを各セルごとにパネル全面にわたって精密に位置合わせを行う必要がある、という製造プロセス上での非常に困難な課題を生じさせることになる。そのため、PDPは大画面化に適しているといった最大のメリットを生かしきれないことになる。

【0010】

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであって、その目的は消費電力を適切に抑えつつパネル輝度を向上させる、すなわち、優れた放電効率を確保すると同時に、2枚のプレートのアライメントを簡単にして、製造歩留まりを飛躍的に高めるPDPなどのガス放電パネルを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は、プレート面上に少なくとも一対の表示電極が配設され、当該一対の表示電極を区画した領域を発光のためのセルに対応させたガス放電パネルにおいて、一対の表示電極は、行方向に延伸された2本のバスラインと、前記2本のバスラインの対向する内側部分の少なくとも一方から突出して配設された複数の突出部とを有し、前記複数の突出部のピッチ P_e は、セルピッチを P_s とすると $P_e = 0.9 \times (P_s / n)$ （ただし n は、正の整数）の関係式を満たすことを特徴とする。

【0012】

また本発明は、第一のプレートの面上に、複数対の表示電極が所定間隔で行方向に延伸されて配設され、前記第一のプレートの面と第二のプレートの面が、列方向に延伸された複数の隔壁を介して対向され、隣接する隔壁の間隙と一対の表示電極の交叉する領域を発光のためのセルとして、当該セルがマトリクス状に形成されたガス放電パネルにおいて、一対の表示電極は、行方向に延伸された2本のバスラインと、前記2本のバスラインの対向する内側部分の少なくとも一方か

ら突出して配設された複数の突出部とを有し、前記複数の突出部のピッチ P_e は、セルピッチを P_s とすると、 $P_e = 0.9 \times (P_s / n)$ （ただし n は、正の整数）の関係式を満たすことを特徴とする。

【0013】

また本発明は、プレート面上に少なくとも一对の表示電極が配設され、当該一对の表示電極を区画した領域を発光のためのセルに対応させたガス放電パネルにおいて、一对の表示電極は、行方向に延伸された2本のバスラインと、前記2本のバスラインの対向する内側部分に配設された複数の突出部とを有し、前記複数の突出部のピッチ P_e は、セルピッチを P_s とすると、 $P_e = 0.9 \times (P_s / n)$ （ただし n は、正の整数）の関係式を満たし、前記2本のバスラインに配設されたおのおのの突出部が互い違いに配置されることを特徴とする。

【0014】

さらに、本発明は、第一のプレートの面上に、複数対の表示電極が所定間隔で行方向に延伸されて配設され、前記第一のプレートの面と第二のプレートの面が、列方向に延伸された複数の隔壁を介して対向され、隣接する隔壁の間隙と一对の表示電極の交叉する領域を発光のためのセルとして、当該セルがマトリクス状に形成されたガス放電パネルにおいて、一对の表示電極は、行方向に延伸された2本のバスラインと、前記2本のバスラインの対向する内側部分に配設された複数の突出部とを有し、前記複数の突出部のピッチ P_e は、セルピッチを P_s とすると、 $P_e = 0.9 \times (P_s / n)$ （但し n は、正の整数）の関係式を満たし、前記2本のバスラインに配設されたおのおのの突出部が互い違いに配置されることを特徴とした。ここで、前記突出部はセル毎に少なくとも1つつ配設することもできる。

【0015】

このように本発明のガス放電パネルでは、一对の表示電極の間隙内で複数の放電間隙が存在するようになっているので、最短間隙に相当する間隙を開始放電のための間隙として放電開始電圧を抑え、一方で最も長い放電間隙に対応して維持放電の規模を拡大させることができる。したがって従来の表示電極のように、バスライン（バス電極）に沿って帯状に透明電極を配設した場合と比べ、直接放電

に寄与しなかった領域、すなわち隔壁周辺の領域などの電極体積および面積を削減できるため、放電のための表示電極の電気容量が低減でき、さらに透明電極の電気抵抗による熱損失などの無駄な消費電力を省くことが可能となる。

【0016】

また、突出部の配設ピッチをセルピッチと一定の間隔でずらすことにより、張り合わせの時の位置あわせを厳密に行わなくても各セルに突出部が各セルごとに少なくとも1つは配置されることになる。

【0017】

このように本発明によれば、消費電力と発光面積のバランスに優れるガス放電パネルを従来と同様に2枚のプレートの張り合わせを簡単に行うことによって提供することが可能となる。

【0018】

また、前記バスラインを金属材料から構成し、前記突出部を透明電極材料から構成することもできる。

【0019】

これにより、上記効果に加えてバスラインの電気抵抗を出来るだけ抑え、突出部を中心とする開始放電から維持放電までの放電規模の範囲をある程度自由に設定することができる。また突出部が透明性を有するため、その電気抵抗を考慮に入れさえすれば、ガス放電パネルのセルサイズに合わせて突出部の形状とサイズに様々なバリエーションを適用することが可能となり、実用性に優れた効果をもたせることができる。

【0020】

また、本発明のガス放電パネルは、第一のプレートの面上に、複数対の表示電極を所定間隔で行方向に延伸して配設する第一ステップと、当該第一ステップ後の第一プレートの面と第二のプレートの面を、列方向に延伸した複数の隔壁を介して対向させ、隣接する隔壁の間隙と一对の表示電極の交叉する領域をセルとして、当該セルをマトリクス状に形成する第二ステップとを有し、前記第一ステップは、一对の表示電極ごとに、行方向に2本のバスライン部を延伸して配設するバスライン部配設ステップと、前記2本のバスライン部の対向する内側部分の少

なくとも一方に相当する位置に突出部を下式を満たす間隔で配設する突出部配設ステップとを備えることを特徴とする。

$$P_e = 0.9 \times (P_s / n) \quad (n \text{ は、整数})$$

(P_e は、突出部のピッチ、 P_s は、セルピッチ)

これにより、上記した効果を備えたガス放電パネルを良好に製造できる効果が得られる。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

1. ガス放電パネルの構成

＜実施の形態 1＞

図 2 は、実施の形態にかかるガス放電パネルである交流面放電型 PDP の主要構成を示す部分的な断面斜視図である。図中、 z 方向が PDP の厚み方向、 x y 平面が PDP 面に平行な平面に相当する。図に示すように、本 PDP は互いに主面を対向させて配設されたフロントパネル 20 およびバックパネル 26 から構成される。

【 0 0 2 2 】

フロントパネル 20 の基板となるフロントパネルガラス 21 には、その片面に一对の表示電極 22、23 (X 電極 22、Y 電極 23) が x 方向に沿って構成され、一对の表示電極 22、23 との間で面放電を行うようになっている。表示電極 22、23 の詳細な構成については後述する。

【 0 0 2 3 】

表示電極 22、23 を配設したフロントパネルガラス 21 には、当該ガラス 21 の面全体にわたって誘電体層 24 がコートされ、さらに誘電体層 24 には保護層 25 がコートされている。

【 0 0 2 4 】

バックパネル 26 の基板となるバックパネルガラス 27 には、その片面に複数のアドレス電極 28 が y 方向を長手方向として一定間隔でストライプ状に並設され、このアドレス電極 28 を内包するようにバックパネルガラス 27 の全面にわたって誘電体膜 29 がコートされている。誘電体膜 29 上には、隣接するアドレ

ス電極 28 の間隙に合わせて隔壁 30 が配設され、そして隣接する隔壁 30 の側壁とその間の誘電体膜 29 の面上には、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の何れかに対応する蛍光体層 31 ~ 33 が形成されている。

【0025】

このような構成を有するフロントパネル 20 とバックパネル 26 は、アドレス電極 28 と表示電極 22、23 の互いの長手方向が直交するように対向させつつ、両パネル 20、26 の外周縁部にて接着し封止されている。そして前記両パネル 20、26 の間に He、Xe、Ne などの希ガス成分からなる放電ガス (封入ガス) が所定の圧力 (従来は通常 300 ~ 500 Torr 程度) で封入され、隣接する隔壁 30 間が放電空間 38 となり、隣り合う一対の表示電極 22、23 と 1 本のアドレス電極 28 が放電空間 38 を挟んで交叉する領域が、画像表示にかかるセル 340 (図 1 以降に図示) となる。

【0026】

PDP 駆動時には各セル 340 において、アドレス電極 28 と表示電極 22、23 のいずれか (本実施の形態では X 電極 22 とする)、また一対の表示電極 22、23 同士での放電によって短波長の紫外線 (波長約 147 nm および 173 nm) が発生し、蛍光体層 31 ~ 33 が発光して画像表示がなされる。

【0027】

なお、放電ガスは、バックパネル 26 に挿設されたチップ管 (不図示) を通して放電空間 38 内を脱気し、その後、所定の圧力 (本 PDP では 2×10^3 Torr) で封入されるようになっている。放電ガス圧が大気圧より高い場合には、フロントパネルとバックパネルは隔壁 30 の頂部で接着するのが好ましい。

【0028】

ここにおいて本発明の特徴は、主として表示電極 22、23 を中心とした構成にある。

【0029】

図 1 は、当該 PDP のフロントパネルを z 方向 (PDP の厚み方向) から見た部分正面図である。図中、点線で囲んだ領域がセル 340 となっている。

【0030】

なお、図1およびこれ以降、図3、図4では、簡単化のため、隔壁30やアドレス電極28等を省略している。

【0031】

図に示すように表示電極であるX電極22、Y電極23は、セル340中において、長手方向をy方向に合わせて配設された島状（長形状）の突出部222、232と、x方向に延伸された幅約 $40\mu\text{m}$ の金属線からなるバス電極（バスライン）221、231とからなる構成となっている。隣り合うバスライン221、231の間隔は約 $90\mu\text{m}$ である。

【0032】

ここで、本発明の特徴は、配設された島状（長形状）の突出部222、232のピッチがセル340のピッチとは異なり、突出部222、232のピッチがセルピッチの $(0.9/n)$ 倍（nは正の整数）となっていることである。

【0033】

この配置にすることにより、2枚のプレートを任意の位置で張り合わせても、各セルには必ず、1つ以上の突出部が形成される。図では、この突出部のピッチをセルピッチの0.45倍にしている。また、突出部222、232は、XおよびY電極における各バスライン221、231上で、x方向に沿ってセル340に2ずつは対向するように配設されている。

【0034】

突出部222、232は、例えば従来から透明電極材料として使用されているITO（Indium Tin Oxide）で作製され、x方向長さが約 $20\mu\text{m}$ 、y方向長さが約 $60\mu\text{m}$ にそれぞれ設定されている。このサイズは以下の2点を主に鑑みて設定されたものである。

【0035】

第一に、透明電極材料はバスラインの金属材料よりも比較的高い値の電気抵抗を有しており、隔壁30周辺などの領域ではセルの発光に直接関与しない電力を消費してしまう向きがある。

【0036】

そこでセル内部において、有効にセルの発光に寄与できる領域、あるいはx方

向の放電の広がりを考慮した領域に限定して透明電極材料を使用し、表示電極 2 2、2 3 の放電のための電気容量を低減して電力の合理化を図る。

【0037】

第二に、維持放電時において、できるだけ放電規模を大きく確保するため、セル中に配設する維持放電にかかる電極部分を広くとる。上記突出部 2 2 2、2 3 2 のサイズは、この二点のバランスを考慮して設定されている。

【0038】

また、本実施の形態では、突出部 2 2 2、2 3 2 の内側の突出長さはそれぞれ約 $30\mu\text{m}$ に設定している。突出部 2 3 2、2 2 2 の間隙 D 1 は公知のパッシェン則に基づいて設定されている。

【0039】

すなわち放電ガス圧を P、放電間隙を d とするとき、 Pd 積と放電開始電圧との関係を示すパッシェン曲線を用いて、上記放電ガス圧 ($2 \times 10^3 \text{ Torr}$) に対し、放電開始電圧が極小またはその付近となる間隙値として約 $20\mu\text{m}$ に設定されている。またバスライン 2 2 1、2 3 1 間 D 2 は、放電効率において放電維持電圧が極小となるような値に設定されている。

【0040】

以上の構成を有する本 PDP によれば、放電期間において表示電極 2 2、2 3 に給電パルスが印加されると、上記のパッシェン則により開始放電に適するとみなされる開始放電間隙 D 1、すなわち突出部 2 3 2、2 2 2 の先端部同士で面放電が開始される。このとき開始放電間隙 D 1 が約 $20\mu\text{m}$ であるため、突出部を設けない場合と比べて開始放電に必要な電圧（放電開始電圧）は低くなり、消費電力を抑えた良好な開始放電がなされる。

【0041】

このように放電が開始されると、本 PDP では放電時間の経過に伴って、放電に寄与する表示電極 2 2、2 3 の領域がバスライン 2 2 1、2 3 1 を経て拡大する。つまり開始放電間隙 D 1 で発生した放電は、ここから楕円状（具体的には y 方向を長軸とする楕円状）に広がり、最終的にバスライン 2 2 1、2 3 1 まで拡大される。

【0042】

このように本実施の形態では、広範囲にわたる面積の面放電（維持放電）が行われることとなる。透明電極を島状にすることで放電面積を広げ、かつ放電に寄与しない部分には電極を設けていないので、発光効率に優れ、無駄な電力消費が抑えられる。

【0043】

なお、突出部 2 2 2、2 3 2 を表示電極 2 2、2 3 において対向する位置に設ける例を設ける例を示したが、この突出部 2 2 2、2 3 2 の位置を x 方向に沿って若干ずらし、突出部 2 2 2、2 3 2 の y 方向長さを延長したり、突出部 2 2 2、2 3 2 の幅を適当に変えることで当該突出部の最短距離を開始放電間隙 D 1 としてもよい。

【0044】

さらに、この突出部 2 2 2、2 3 2 の位置をちょうど互い違いに配置することにより、開始放電が行われる場所をセルの中心に持ててくることができ、最も効率を高くできることがわかった。

【0045】

また突出部 2 2 2、2 3 2 の幅を $20\ \mu\text{m}$ から $10\ \mu\text{m}$ に減らし、セル内に 3 つの突出部を設けるようにした実験では、放電効率の向上が認められた。本実施の形態では、このような工夫を行っても良い。

【0046】

以下に、本実施の形態のバリエーションについて説明する。

【0047】

（バリエーション 1）

放電の開始時では、放電を積極的に開始させたい表示電極 2 2、2 3 の領域（突出部 2 2 2 a、2 3 2 a）に電気密度を集中させると、放電開始電圧をある程度低く抑えられると予想される。そこで図 3 は、この点を鑑みた実施の形態のバリエーションにおける表示電極の正面図である。

【0048】

このように本バリエーションでは、突出部 2 2 2 a、2 3 2 a のようにその先

端を放物線状の輪郭とし、バスライン 2 2 1、2 3 1 側から突出部 2 2 2 a、2 3 2 a の先端に向かって電極体積（面積）が小さくなる形状としている。

【0 0 4 9】

このような構成にすれば、上述したように電気密度の集中が良好となり、放電の開始が容易に行えるので、放電開始電圧をさらに低減する効果が期待できる。

【0 0 5 0】

（バリエーション 2）

突出部 2 2 2 a、2 3 2 a は必ずしも一对の表示電極 2 2、2 3 の両方に対向させて設ける方法に限定されず、どちらか一方の表示電極にのみ設けて開始放電間隙 D 1 を確保させてもよい。

【0 0 5 1】

その具体的な例としては、図 4 の表示電極の正面図に示すように、X 電極 2 2 に突出部 2 2 2 a を配設して Y 電極 2 3 には配設しないものを挙げることができる。

【0 0 5 2】

このような構成によれば、一对の表示電極 2 2、2 3 の間 D 2 の値が抑えられるので、セル 3 4 0 が高精細の場合に有利となる。また、突出部の個数が減らされているため、これによって開始放電にかかる電気抵抗がわずかながら低減できる。

【0 0 5 3】

<実施の形態 2>

次に、本発明の別の実施の形態について説明する。本実施の形態 2 における P D P の構成は大体において実施の形態 1 と同様であるため、その共通部分の説明を省略する。

【0 0 5 4】

本実施の形態の P D P の特徴は主に、保護層 2 5 の構成にある。図 5 は、当該 P D P の厚み方向（z 方向）に沿った部分断面図である。

【0 0 5 5】

図のように本 P D P は、具体的には実施の形態 1 と同様にして表示電極 2 2、

2 3 が形成されているが（図 1 参照）、フロントパネルガラス 2 1 の全面に形成された誘電体層 2 4 を介し、突出部に対応する領域（図では突出部の真上）に酸化マグネシウム（ MgO ）保護層 2 5 1、それ以外の領域にアルミナ（ Al_2O_3 ）保護層 2 5 2 を形成している。

【 0 0 5 6 】

このような構成の本 PDP によれば、酸化マグネシウムはアルミナより電子放出率が高く、これによってパルスの給電初期には開始放電間隙 D 1 で放電し易くなり、当該間隙による効果が有効に反映される。その後放電空間に電子が充満し、維持放電に以降すると、アルミナ保護層でも放電が行われるようになって安定した放電がなされることとなる。

【 0 0 5 7 】

なお、電子放出率の低い保護層はアルミナに限定せず、この他の材料を用いてもよい。また表示電極の形状も前記実施の形態と同様に限定するものではなく、可能な範囲で適宜変えてやってもよい。

【 0 0 5 8 】

以上、本発明の実施の形態とそのバリエーションについて説明してきたが、本発明は表示電極を必ずしも透明電極材料からなる突出部と金属材料からなるバスラインとで構成する方法に限定しない。つまり、これら両者を同一の材質で作製することも可能である。こうすることで、作製上、工程が容易になる。具体的には両者を金属材料で作製するのが望ましい。

【 0 0 5 9 】

これには突出部をバスラインと同様の銀材料で作製してもよいし、その他、導電性に優れる金属材料から作製してもよい。ただしこの場合、突出部に透明電極材料を用いる場合と違って、表示電極の面積がそのままセル 3 4 0 の開口率に影響しやすい（すなわち表示電極自体は不透明になる）性質がある。

【 0 0 6 0 】

このため、上記した突出部のサイズでは開口率を下げかねないので、パネル平面（ xy 平面）において突出部の面積を小さくする必要がある。例えば突出部が長方形の場合には、その幅を狭め、その代わり放電規模を確保するために突出

部の数を増加させるなどの工夫が必要となる。

【 0 0 6 1 】

なお、PDPのセルはマトリクス状の配列に限定せず、これ以外の配列であってもよい。

【 0 0 6 2 】

2. PDPの作製方法

次に、上記各実施の形態とそのバリエーションのPDPの作製方法について、その一例を説明する。

【 0 0 6 3 】

(1. フロントパネルの作製)

厚さ約 2 mm のソーダライムガラスからなるフロントパネルガラスの面上に表示電極を作製する。表示電極はまず、厚さ約 0.2 μ m の突出部を次のフォトエッチングにより形成する。

【 0 0 6 4 】

フロントパネルガラスの全面に、厚さ約 0.2 μ m でフォトレジスト（例えば紫外線硬化型樹脂）を塗布する。そしてフォトマスクを上重ねて紫外線を照射し、現像液に浸して未硬化の樹脂を洗い出す。次に、突出部の材料として用意したITO、酸化スズなどを、フロントパネルガラスのレジストのギャップにCVD法により塗布する。この後に洗浄液などでレジストを除去すると、所望のパターンの突出部が得られる。

【 0 0 6 5 】

続いて、銀もしくはCr-Cu-Crを主成分とする導電体材料により、前記突出部に架設するようにバスラインを形成する。銀を用いる場合にはスクリーン印刷法が適用でき、Cr-Cu-Crを用いる場合には蒸着法またはスパッタリング法などが適用できる。

【 0 0 6 6 】

なお、表示電極の各部を銀などの同一材料で作製する場合には、例えば上記フォトエッチング等により一度に作製することができる。

【 0 0 6 7 】

次に、表示電極の上から鉛系ガラスのペーストを厚さ約 $20 \sim 30 \mu\text{m}$ でフロントパネルガラスの全面にわたってコートし、焼成して誘電体層を形成する。

【0068】

次に誘電体層の表面に、厚さ約 $1 \mu\text{m}$ の保護層を蒸着法あるいはCVD（化学蒸着法）などにより形成する。保護層には基本的に酸化マグネシウム（ MgO ）を使用するが、部分的に保護層の材質を変える場合、例えば MgO とアルミナ（ Al_2O_3 ）を区別して用いるには、適宜金属マスクを用いたパターンニングにより形成する。これでフロントパネルが作製される。

【0069】

（2. バックパネルの作製）

厚さ約 2mm のソーダ石灰ガラスからなるバックパネルガラスの表面上に、スクリーン印刷法により銀を主成分とする導電体材料を一定間隔でストライプ状に塗布し、厚さ約 $5 \mu\text{m}$ のアドレス電極を形成する。ここで、作製するPDPを例えば40インチクラスのハイビジョンディスプレイとするためには、隣り合う2つのアドレス電極の間隔を 0.2mm 程度以下に設定する。

【0070】

続いて、アドレス電極を形成したバックパネルガラスの面全体にわたって、鉛系ガラスペーストを厚さ約 $20 \sim 30 \mu\text{m}$ で塗布して焼成し、誘電体膜を形成する。

【0071】

次に、誘電体膜と同じ鉛系ガラス材料を用いて、誘電体膜の上に、隣り合うアドレス電極の間毎に高さ約 $100 \mu\text{m}$ の隔壁を形成する。この隔壁は、例えば上記ガラス材料を含むペーストを繰り返しスクリーン印刷し、その後焼成して形成できる。

【0072】

隔壁が形成できたら、隔壁の壁面と、隔壁間で露出している誘電体膜の表面に、赤色（R）蛍光体、緑色（G）蛍光体、青色（B）蛍光体のいずれかを含む蛍光インクを塗布し、これを乾燥・焼成してそれぞれ蛍光体層とする。

【0073】

ここで一般的にPDPに使用されている蛍光体材料の一例を以下に列挙する。

- ・赤色蛍光体； $(Y \times Gd \ 1-x) \ B O_3 : E u^{3+}$
- ・緑色蛍光体； $Z n_2 S i O_4 : M n$
- ・青色蛍光体； $B a M g A l_{10} O_{17} : E u^{3+}$ （または、 $B a M g A l_{14} O_{23} : E u^{3+}$ ）

各蛍光体材料は平均粒径約 $3 \mu m$ の粉末を使用した。蛍光体インクの塗布法は幾つかの方法が考えられるが、ここでは公知のメニスカス法と称される極細ノズルからメニスカス（表面張力による架橋）を形成しながら蛍光体インクを吐出する方法を用いる。この方法は蛍光体インクを目的の領域に均一に塗布するのに好都合である。尚、本発明は当然ながらこの方法に限定するものではなく、スクリーン印刷法等他の方法も使用可能である。以上でバックパネルが完成される。

【0074】

なお、フロントパネルガラスおよびバックパネルガラスをソーダライムガラスからなるものとしたが、これは材料の一例として挙げたものであって、これ以外の材料でもよい。

【0075】

（3.PDPの完成）

作製したフロントパネルとバックパネルとを、封着用ガラスを用いて貼り合わせる。その後、放電空間の内部を高真空（ $8 \times 10^{-7} \ T o r r$ ）程度に脱気し、これに所定の圧力（ここでは $2 \times 10^3 \ T o r r$ ）でNe-Xe系やHe-Ne-Xe系、He-Ne-Xe-Ar系などの放電ガスを封入する。

【0076】

なお、封入時のガス圧は、 $800 \sim 4 \times 10^3 \ T o r r$ の範囲内に設定すると発光効率が向上することが実験により知られている。

【0077】

以上の本PDPの作製方法は、前述した各表示電極の形状や構造、または保護層の形成において多少の違いがあるものの、それ以外のところでほぼ共通している。

【0078】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、一对の表示電極は、行方向に延伸された 2 本のバスラインの対向する内側部分の少なくとも一方から突出して配設された複数の突出部を有し、前記複数の突出部のピッチ P_e は、セルピッチを P_s とすると、 $P_e = 0.9 \times (P_s / n)$ （但し n は、正の整数）の関係式を満たすことで、さらには、この関係を満たす前記 2 本のバスラインからの突出部が互い違いに配置されることで、2 枚のフレートを簡単に張り合わせる製造プロセスを実現し、高い生産性を維持できると同時に、消費電力を適切に抑えつつ発光効率を向上させ、かつ良好な放電効率を得ることが可能となる。これにより、製造コストを下げなら、表示能力と消費電力のバランスのとれた高性能なガス放電パネルを提供することができる。

【0079】

また本発明の製造方法によって、上記した生産性が高く、高性能なガス放電パネルを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 の PDP における表示電極を示す正面図

【図 2】

本発明の実施の形態 1 における PDP の部分的な断面斜視図

【図 3】

実施の形態 1 の PDP における表示電極のバリエーション (1) を示す正面図

【図 4】

実施の形態 1 の PDP における表示電極のバリエーション (2) を示す正面図

【図 5】

実施の形態 2 の PDP における表示電極を示す部分断面図

【図 6】

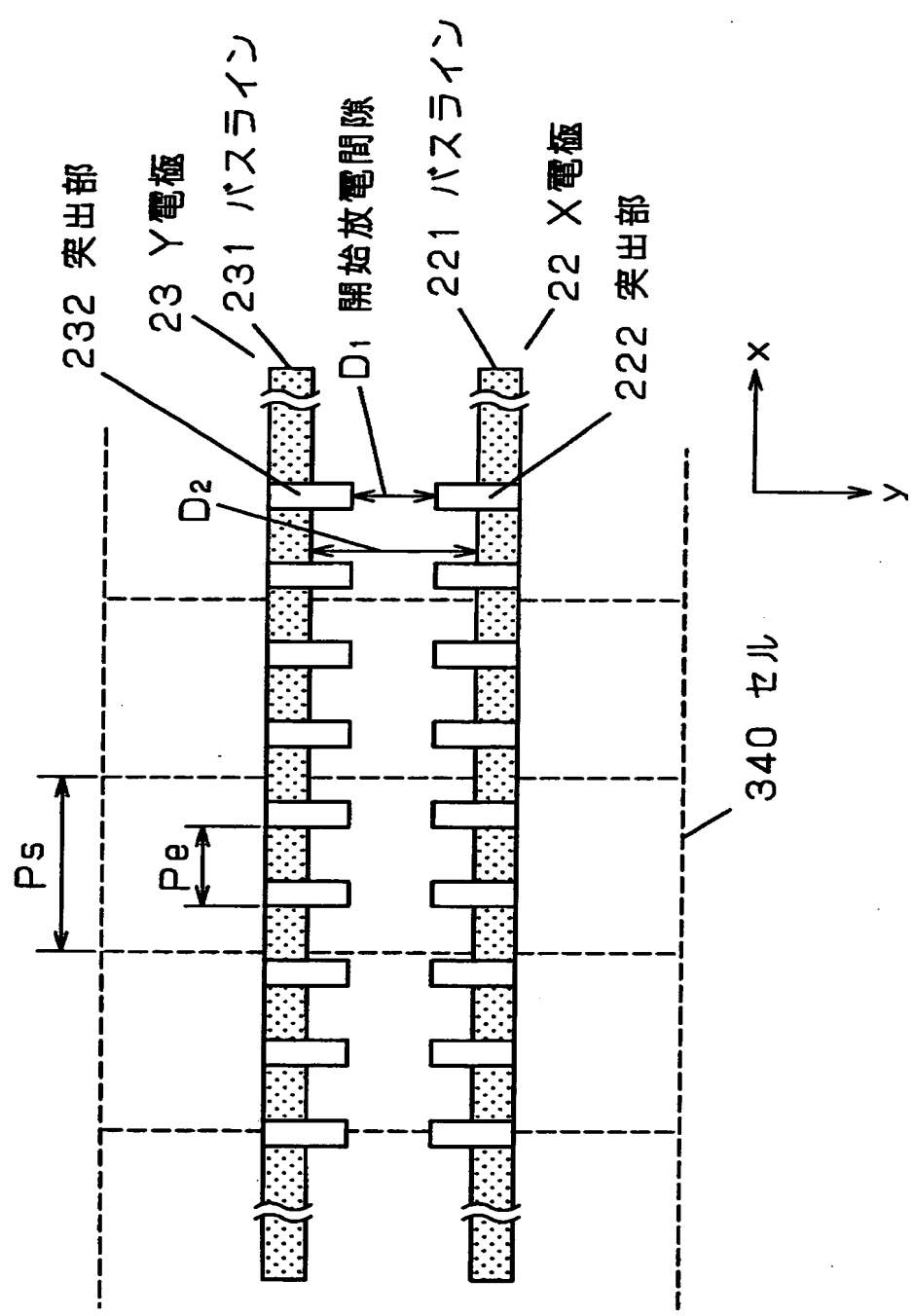
従来の PDP における表示電極を示す正面図

【符号の説明】

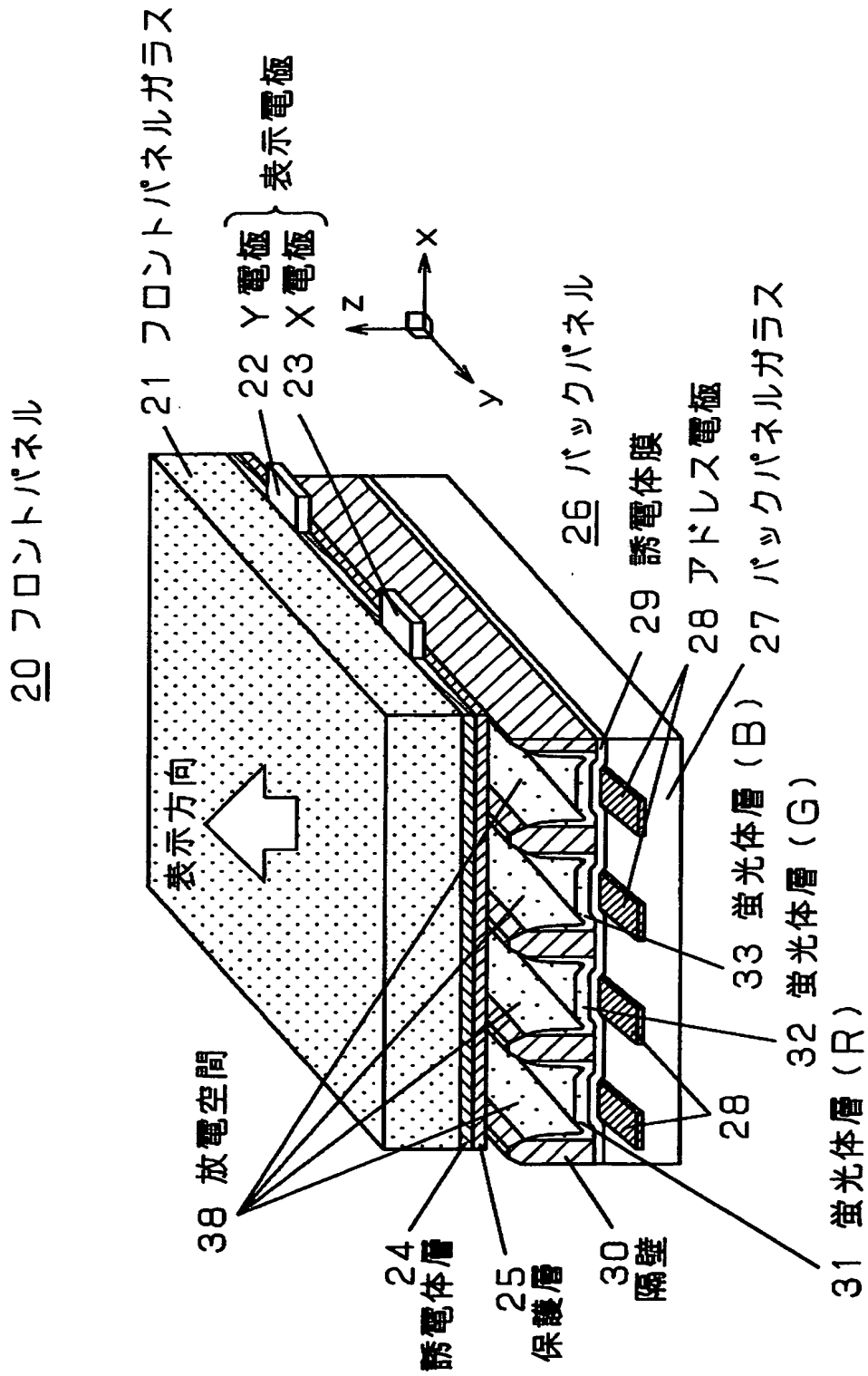
20 フロントパネル

- 2 1 フロントパネルガラス
- 2 2 X電極
- 2 3 Y電極
- 2 4 誘電体層
- 2 5 保護層
- 2 6 バックパネル
- 2 7 バックパネルガラス
- 2 8 アドレス電極
- 2 9 誘電体膜
- 3 0 隔壁
- 3 1, 3 2, 3 3 蛍光体層
- 3 4 放電空間
- 2 2 1, 2 3 1 バスライン
- 2 2 2, 2 3 2 突出部
- 3 4 0 セル

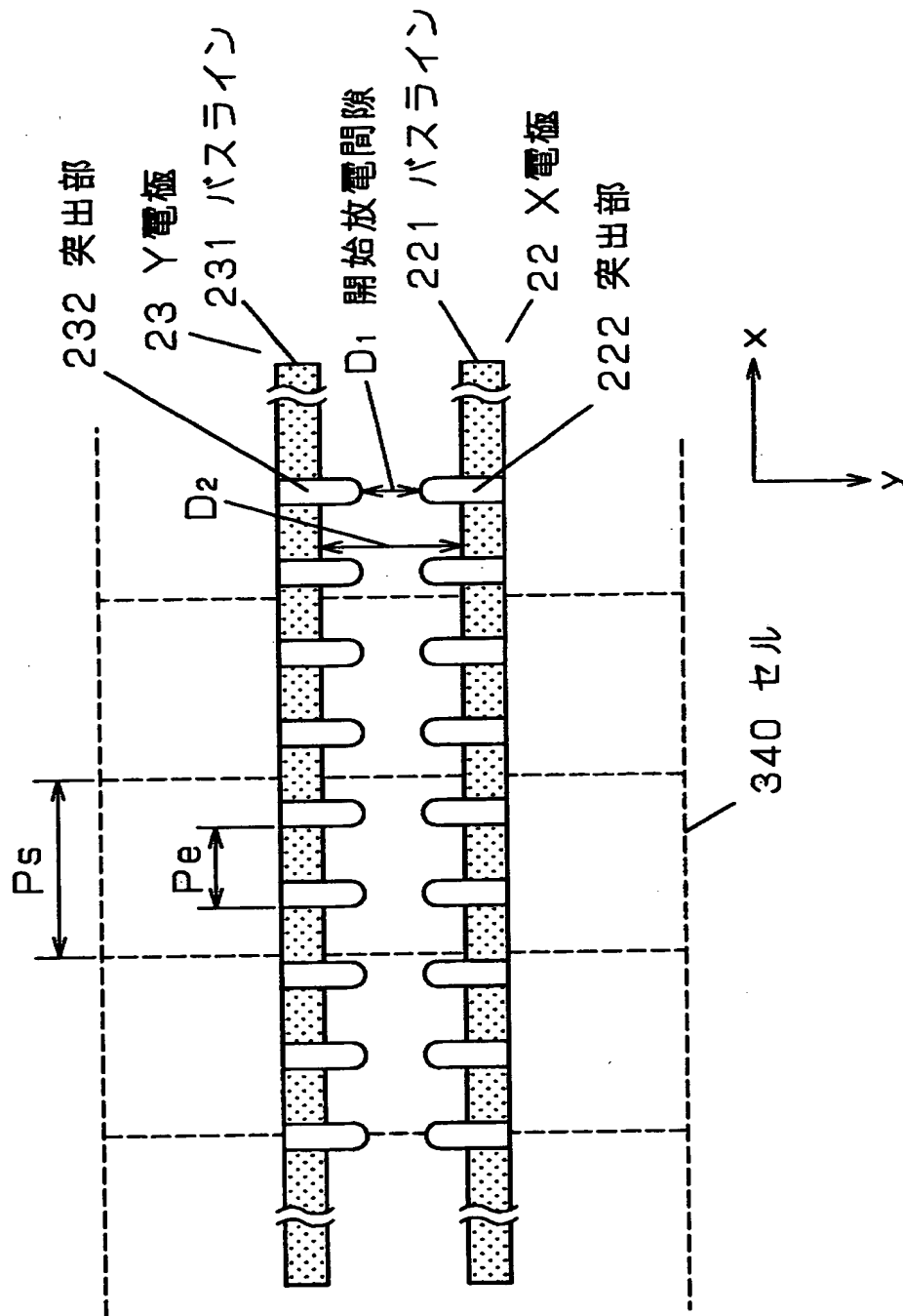
【書類名】 図面
【図 1】



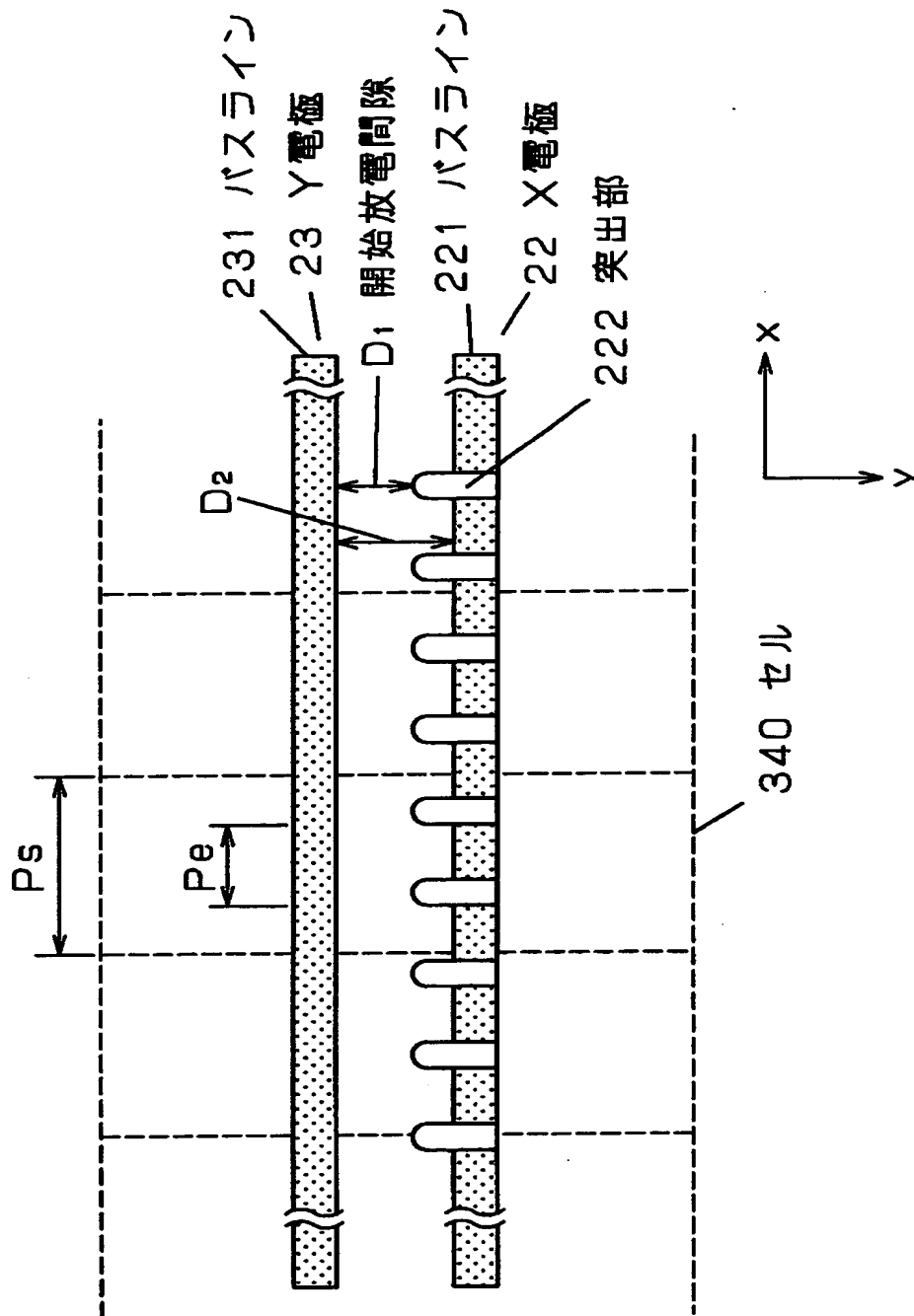
【図 2】



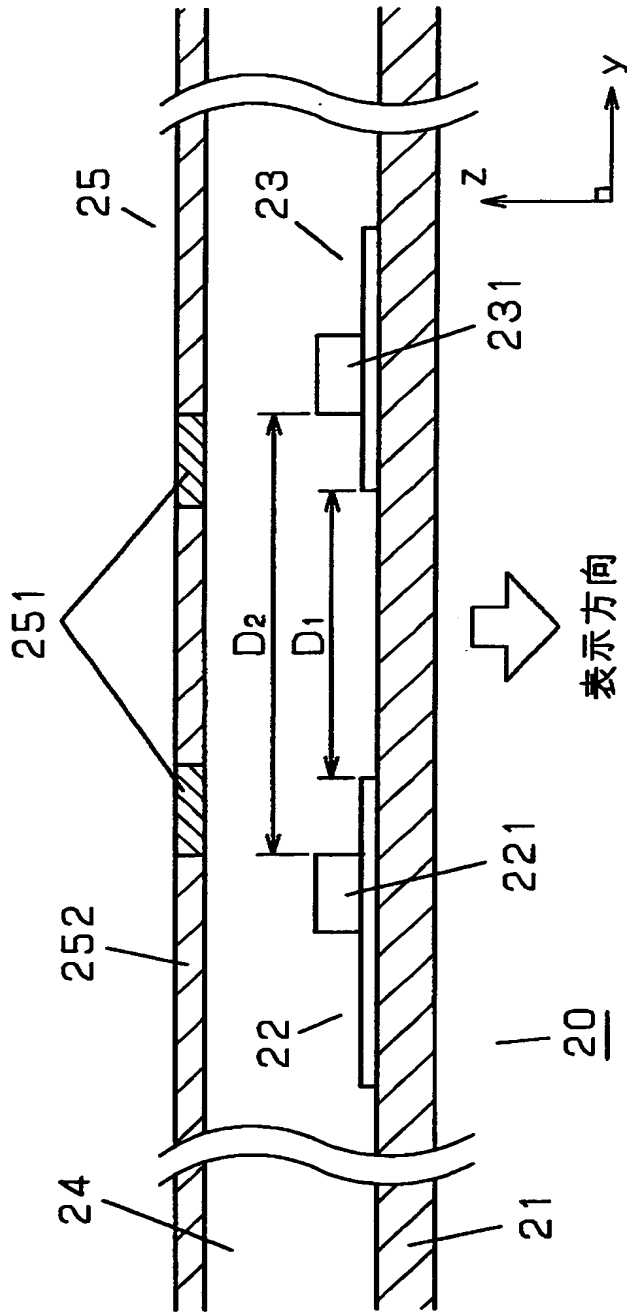
【図 3】



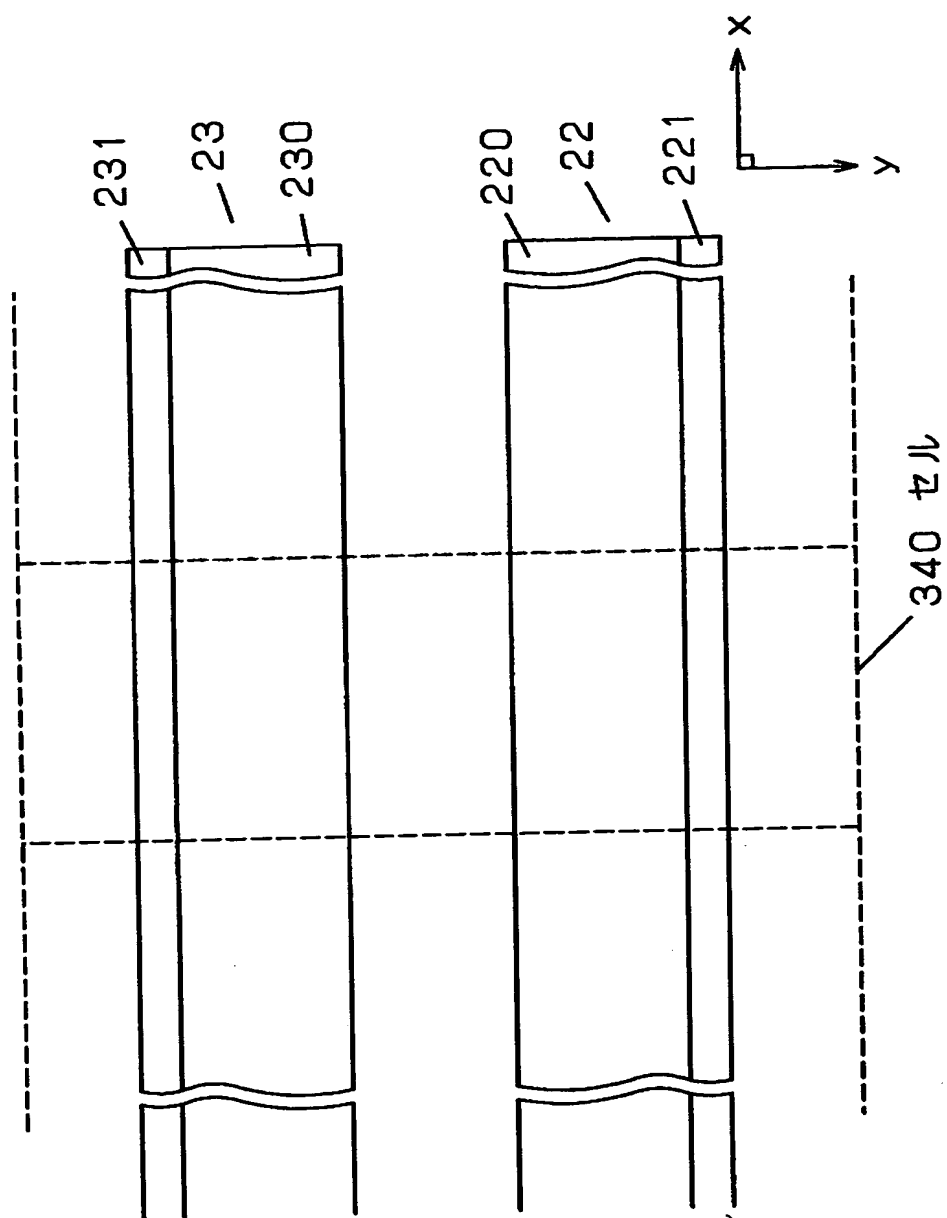
【図 4】



【图 5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 消費電力を適切に押さえつつパネル輝度を向上させる、すなわち、優れた放電効率を確保することにより高性能な表示能力を有する PDP 等のガス放電パネルを従来からの高い生産性を維持しながら提供することを目的とする。

【解決手段】 一对の表示電極（X 電極 2 2、Y 電極 2 3）を、銀材料からなるバスライン 2 2 1、2 3 1 と、ITO からなる突出部 2 2 2、2 3 2 とを作製する。突出部はセルピッチの規定倍数に設定されているため、2 枚のプレートを張り合わせてパネルを作製する場合にも精度の高い位置あわせを必要としない。

【選択図】 図 1

特平 11-081132

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社

